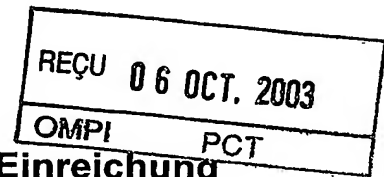


Rec'd PCT/PTO 24 FEB 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 39 564.0

Anmeldetag: 28. August 2002

Anmelder/Inhaber: Giesecke & Devrient GmbH, München/DE

Bezeichnung: Tragbarer Datenträger mit Anzeigevorrichtung

IPC: G 06 K 19/077

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

Strenne®

Tragbarer Datenträger mit Anzeigevorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines tragbaren, kartenförmigen, elektronischen Datenträgers, insbesondere einer Chipkarte, Kreditkarte, Scheckkarte, Geldkarte und dergleichen, mit einem Display, das Licht in bestimmten Bereichen reflektiert, und mit einem Kartenkörper mit einer Aussparung, in der das Display aufgenommen ist. Weiter betrifft die Erfindung einen entsprechenden tragbaren Datenträger, insbesondere eine Chipkarte.

10

Das Display einer Chipkarte wird zumeist als vorgefertigte Einheit während der Produktion in eine vorbereitete Aussparung in der Chipkarte eingesetzt, um den Herstellungsaufwand bei der Chipkartenfertigung gering zu halten.

15

Ein vorgefertigtes reflektives Display, das heißt ein Display, dessen Darstellungsfunktion durch Reflexion/ Absorption von einfallendem Licht erreicht wird, weist an der Unterseite einer Substratträgerschicht eine Reflexionsschicht auf und auf der Oberseite der Substratträgerschicht zwischen zwei Leiterbahnschichten eine Flüssigkristallschicht. Die außenliegende Leiterbahnschicht des vorgefertigten Displays ist wiederum von einer transparenten Deckschicht abgedeckt. Das in die Aussparung eingesetzte Display wird anschließend an von oben in die Aussparung hineinragende Leiterbahnen kontaktiert. Schließlich wird über das in die Aussparung eingesetzte, kontaktierte Display eine Deckfolie gezogen, um die Kontaktierungsstelle zu verdecken.

20

Die gegenwärtig zur Verfügung stehenden Flachdisplays sind allerdings empfindlich gegenüber Temperaturbelastungen, wie sie insbesondere beim Laminieren auftreten, wenn beispielsweise Schichten aus thermoplastischen Kunststoffen unter Druck und Temperatur miteinander verbunden werden.

25

Es ist deshalb erforderlich, die Produktionsverfahren entsprechend so auszulegen, daß Belastungen nicht oder nur im geringsten möglichen Maße auftreten. Unvermeidlich steigen dadurch die Produktionskosten an, da aufwendigere Maschinen und Vorrichtungen zur Fertigung der Karten benutzt werden müssen. Die Ausschußrate während des
5 Herstellungsverfahrens einer solchen Karte steigt an.

Es ist daher erwünscht, das Display zu einem möglichst späten Zeitpunkt des Herstellungsverfahrens in die Karte einzusetzen. Bei einem reflektiven
10 Display befindet sich jedoch immer auf der Unterseite des Displays die Reflexionsschicht, die zumeist aus aufgedampftem Metall besteht, während sich die Anschlußkontakte für das Display auf der von der Reflexionsschicht abgewandten Oberseite des Displays befinden, um herstellungsbedingte, durch die Reflexionsschicht verursachte Kurzschlüsse zwischen den
15 Anschlußkontakten zu vermeiden. Aufgrund dieses Aufbaus ist es nicht möglich, ein derartiges Display in einem sehr späten Schritt des Herstellungsverfahrens in die Karte einzusetzen, weil zumindest noch die zur Kartenoberfläche weisenden Kontakte kontaktiert und die Kontaktstellen mit einer Deckfolie abgedeckt werden müssen.

20 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines tragbaren Datenträgers, insbesondere einer Chipkarte, mit reflektivem Display zur Verfügung zu stellen, bei dem das Display in einem letzten Verfahrensschritt montierbar ist.

25

Diese Aufgabe wird durch einen tragbaren Datenträger und ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Aussparung, in die das Display eingesetzt wird, auf ihrer Grundfläche zunächst mit einer Reflexionsschicht ausgestattet wird. Dies kann vorteilhaft durch Einlegen eines durch

5 Aufbringen einer Reflexionsschicht auf ein Reflektorsubstrat vorgefertigten Reflektors geschehen. Das Display selbst wird währenddessen in an sich üblicher Weise, jedoch ohne Reflexionsschicht vorgefertigt. Das so vorgefertigte Display wird sodann in die Aussparung eingesetzt, wobei die Kontaktflächen des Displays zur Aussparung gerichtet sind und an

10 Gegenkontaktflächen der Aussparung anliegen.

Da die Kontaktflächen des Displays nicht zur Kartenaußenseite zeigen, sondern direkt nach dem Einsetzen in die Aussparung mit den Gegenkontaktflächen der Aussparung in Kontakt kommen, kann das

15 Display in einem letzten Arbeitsschritt eingesetzt werden. Auf die geringere Belastbarkeit des Displays gegenüber Temperaturen sowie Druck und Verbiegungen muß daher bei der Herstellung eines tragbaren Datenträgers bis zu diesem Zeitpunkt keine Rücksicht genommen werden. Insbesondere ist es nicht erforderlich, eine zusätzliche Kartendeckschicht aufzubringen,

20 um etwaige Kontaktierungsstellen zu verdecken. Indem zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens im wesentlichen herkömmliche, kostengünstige Herstellungstechniken einsetzbar sind, wird die Herstellung insgesamt verbilligt.

25 In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Gegenkontaktflächen auf einer zwischen Kartenoberseite und Grundfläche angeordneten Abstufung ausgebildet, und das Display weist eine entsprechende Abstufung mit daran ausgebildeten Gegenkontaktflächen auf. Die Gegenkontaktflächen und die Reflexionsschicht auf der Grundfläche der Aussparung liegen somit auf

verschiedenen Ebenen, wodurch die Anforderungen an die Positionierungsgenauigkeit beim Aufbringen der Reflexionsschicht herabgesetzt werden. Das wiederum vermindert die Gefahr, daß es zu Kurzschlüssen zwischen der Reflexionsschicht und den

5 Gegenkontaktflächen kommt. Die Kontaktflächen des Displays können dann auch in herkömmlicher Art auf einem über die Flüssigkristallschicht hervorragenden Teil des Display-Trägersubstrats liegen und als Bestandteil der ITO-Displayleiterbahnen ausgebildet sein.

10 Vorteilhaft werden die Kontaktflächen und Gegenkontaktflächen mittels eines anisotrop elektrisch leitfähigen Klebers kontaktiert, um Querströme zu verhindern, die zum Kurzschluß zwischen den Kontakten führen könnten. Das Display ist somit gleichzeitig in der Aussparung fixiert.

15 In einer günstigen Ausführungsform schließt das Display bündig mit der Kartenoberseite ab, ohne daß es weiterer Deckschichten bedarf.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß zu ihrer Umsetzung übliche Displays mit einem herkömmlichen Schichtaufbau verwendet werden können, die lediglich eine aufgedampfte Reflexionsschicht - die stattdessen separat auf die Grundfläche der Aussparung aufgebracht wird - nicht aufweisen und die im übrigen umgekehrt zu der sonst üblichen Einbaurichtung in die Aussparung eingesetzt werden, so daß die ursprünglich als innenliegende Substratschicht

25 gedachte Schicht zur Deckschicht wird.

Besteht die Möglichkeit, das Display selbst zu bearbeiten, so kann in einer vorteilhaften Abwandlung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sein, die Reflexionsschicht auf der üblicherweise die Oberseite bildenden

Oberfläche der Displays aufzubringen, bevor das Display in den vorbereiteten Kartenkörper eingesetzt wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles unter
5 Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen Detailausschnitt eines tragbaren Datenträgers mit Display im Querschnitt,

10 Fig. 2 bis 5 einen Datenträger nach Figur 1 in verschiedenen Stadien des Herstellungsverfahrens,

Figur 6 eine Verfahrensvariante, in der die Reflexionsschicht vor dem Einbau auf das Display aufgebracht wird

15

Figur 7 ein reflektives Display gemäß dem Stand der Technik im Querschnitt, und

20

Figur 8 einen Detailausschnitt eines tragbaren Datenträgers mit Display gemäß dem Stand der Technik im Querschnitt.

Figur 7 zeigt zunächst schematisch im Querschnitt ein sogenanntes „reflektives“ Display 71, d.h. ein Display, das Licht in bestimmten Bereichen reflektiert, gemäß dem Stand der Technik. Das Display 71 ist aufgebaut aus
25 einem unteren Trägersubstrat 2, einem oberen Trägersubstrat 3 und einer zwischen diesen angeordneten Flüssigkristallschicht 4. Oberhalb sowie unterhalb der Flüssigkristallschicht 4 sind semitransparente ITO-Leiterbahnschichten 5 angeordnet. In einem über die Flüssigkristallschicht 4 seitlich herausragenden Bereich des unteren Trägersubstrats 2 sind auf der

Leiterbahnschicht 5 Kontaktflächen 6 angeordnet, die ebenfalls beispielsweise aus ITO bestehen können. Auf der der Flüssigkristallschicht 4 abgewandten Seite der unteren Trägersubstratschicht 2 ist eine Reflexionsschicht 7 aufgebracht.

5

Durch Anlegen und Nichtanlegen von Spannung an einzelne Ansteuerbereiche 8 läßt sich die Lichtdurchlässigkeit der Flüssigkristallschicht 4 steuern. Ansteuerbereiche 8, an denen keine Spannung anliegt, sind opak und erscheinen dunkel. Ansteuerbereiche 8, an denen Spannung anliegt, ändern ihre optische Polarisierungswirkung, werden transparent und erscheinen hell. Ist eine Spannung angelegt, durchdringt von der dem Betrachter zugewandten Seite, d.h. durch das obere Trägersubstrat 3, in das Display 71 einfallendes Licht das obere Trägersubstrat 3, die Flüssigkristallschicht 4 sowie das untere Trägersubstrat 2 und wird an der Reflexionsschicht 7 reflektiert, um auf dem umgekehrten Weg seinen Rückweg zu nehmen. Liegt an der Flüssigkristallschicht 4 andererseits keine Spannung an, werden die entsprechenden Ansteuerbereiche 8 opak und unterbrechen den durch die Pfeile 9 angedeuteten optischen Weg; die Bereiche 8 erscheinen dunkel.

10

15

20

Figur 8 zeigt im Teilquerschnitt einen tragbaren Datenträger gemäß dem Stand der Technik mit einem Display 71 nach Figur 7. Das zweistufige Display 71 mit den Bestandteilen oberes Trägersubstrat 3, Flüssigkristallschicht 4, unteres Trägersubstrat 2, Leiterbahnschicht 5 und Reflexionsschicht 7 ist in eine Aussparung 10 eingesetzt, die in einem Kartenkörper 11 ausgefräst ist. An der Oberseite des Kartenkörpers 11 sind Leiterbahnen 12 angeordnet, die in die Aussparung 10 hineinragen und über einen leitenden Kleber 13 Verbindungen bzw. Gegenkontaktflächen 14 zu den nach außen weisenden Kontaktflächen 6 des Displays 71 bilden. Die

25

Karte ist oberhalb der Leiterbahnen 12 mit einer separaten Deckfolie 15 überzogen. Die Deckfolie deckt gleichzeitig einen Teil der Aussparung 10 einschließlich der Kontaktierung 6, 13, 14 ab. Im Kontaktierungsbereich entsteht dadurch ein an sich unerwünschter Hohlraum 81, der in der Regel
5 durch Einbringen von Füllmaterial verfüllt wird.

Figur 1 zeigt im Querschnitt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Datenträgers 16 mit einer reflektiv arbeitenden Anzeigevorrichtung 1. Im folgenden wird davon ausgegangen, daß der Datenträger 16 die Gestalt einer
10 Chipkarte, kurz einer Karte 16, besitzt; für die Anzeigevorrichtung 1 wird ein reflektives Display zugrundegelegt.

Das Display 1 baut sich grundsätzlich wie das in Fig. 7 gezeigte Display 71 nach dem Stand der Technik aus einer unteren Trägersubstratschicht 2, einer
15 Flüssigkristallschicht 4 sowie einer oberen Trägersubstratschicht 3 auf. Gegenüber einem Display nach dem Stand der Technik folgen die Schichten 2, 3, 4 jedoch in umgekehrter Abfolge in Bezug auf die Einbaulage des Displays. Beidseits der Flüssigkristallschicht 4 sind wiederum die Leiterbahnschichten 5 angeordnet.

Die Karte 16 weist eine Deckschicht 17 und einen Kartenkörper 19 sowie dazwischenliegende Leiterbahnen 18 auf. In die Deckschicht 17 und den Kartenkörper 19 ist von der Kartenoberseite 20 aus eine Aussparung 21 ausgefräst. Auf deren Grundfläche 22 ist ein Reflektor, bestehend aus einer
25 Reflexionsschicht 23 und einem Reflektorsubstrat 24, aufgebracht und mit der Grundfläche 22 fest verbunden. Im Unterschied zu dem anhand der Figuren 7 und 8 wiedergegebenen Stand der Technik ist die Reflexionsschicht 23 nun kein Bestandteil des Displays 1, sondern von diesem getrennt und wird separat in die Aussparung 21 eingebracht.

Die Aussparung 21 weist eine planparallel zur Oberseite 20 der Karte 16 angeordnete Abstufung 25 auf. In einem seitlich über die Flüssigkristallschicht 4 herausragenden Bereich des unteren Trägersubstrats 2 ist auf der Leiterbahnschicht 5 eine Kontaktfläche 6 angeordnet. Die Kontaktfläche 6 ist zum Beispiel über einen anisotrop elektrisch leitenden Kleber 13 mit einer Gegenkontaktfläche 26, die an den Leiterbahnen 18 ausgeformt ist, verbunden.

10 Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Herstellung eines Datenträgers veranschaulicht. Figur 2 zeigt in einem ersten Schritt des Herstellungsverfahrens ein zur Verfügung gestelltes Halbzeug für die Karte 16, bestehend aus der Deckschicht 17, den Leiterbahnen 18 und dem Kartenkörper 19. Die Leiterbahnen 18 können als Leiterbahninlett eine
15 separate Schicht in dem Halbzeug bilden oder auf dem Kartenkörper unmittelbar erzeugt sein. Alle Verfahrensschritte, die für ein Display ungünstige thermische oder mechanische Belastungen mit sich bringen, insbesondere Folienlaminierschritte, sind bei dem Halbzeug bereits durchgeführt.

20 Figur 3 zeigt, im Querschnitt, das Ausfräsen einer Aussparung 21 im Bereich des später einzusetzenden Displays. Hierbei wird zunächst die Deckschicht 17 so weit abgetragen, daß im Bereich der Leiterbahnen 18 die Gegenkontaktflächen 26 freigelegt werden. Anschließend wird, wie in Figur
25 4 gezeigt, die Aussparung 21 weiter in den Kartenkörper 19 vertieft, bis die Grundfläche 22 der Aussparung 21 in der gewünschte Tiefe liegt. Dabei bleibt eine Abstufung 25 mit der Gegenkontaktfläche 26 auf der Höhe der ersten Frässtufe stehen. Die Schritte gemäß Figuren 3 und 4 sind auch in anderer Reihenfolge durchführbar.

Im folgenden, in Figur 5 gezeigten Verfahrensschritt wird auf die Grundfläche 22 der Aussparung 21 das Reflektorsubstrat 24 mit der Reflexionsschicht 23 aufgebracht und mit der Grundfläche 22 verbunden, z.B. verklebt. Reflexionsschicht 23 und Reflektorsubstrat 24 können dabei in der Aussparung 21 nacheinander aufgebracht oder in Form vorgefertigter Reflektoren montiert werden. Die Herstellung bzw. Montage der Reflexionsschicht 23 erfolgt also getrennt von der nachfolgend vorzunehmenden Einbringung des Displays 1, das dementsprechend selbst keine Reflexionsschicht aufweisen muß.

Sodann wird das Display 1 in die Aussparung 21 eingesetzt und werden die Kontaktflächen 6 mit den Gegenkontaktflächen 26 kontaktiert. Es entsteht ein Datenträger 16, wie er in der Figur 1 gezeigt ist, der insbesondere keine Hohlräume im Bereich des Displays 1 aufweist.

In einem nachfolgenden Herstellungsschritt können verbleibende Spalte zwischen dem Display 1 und der Aussparung 21 versiegelt werden, indem sie beispielsweise mit einem Kleber oder einem anderen geeigneten Füllmaterial gefüllt werden. Dieser Schritt kann auch zusammen mit dem vorhergehenden Schritt ausgeführt werden.

Zweckmäßig kann vorgesehen sein, daß die gesamte entstandene Karte abschließend noch mit einer Overlayfolie überzogen wird.

Besteht die Möglichkeit, an einem Display 1 selbst Fertigungsschritte vorzunehmen, so kann vorgesehen sein, die Reflexionsschicht 23 vor dem Einbau in den Kartenkörper 19 direkt auf dem oberen Trägersubstrat 3 des Displays 1 anzulegen. Diese Variante ist in Figur 6 veranschaulicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines tragbaren Datenträgers mit einer Anzeigevorrichtung, insbesondere einer Chipkarte mit Display,
5 umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Halbzeugs mit im Inneren angeordneten Leiterbahnen (18),
- 10 - Erzeugen einer Aussparung (21) in dem Halbzeug,
- Freilegen von Gegenkontaktflächen (26) der Leiterbahnen (18) in der Aussparung (21),
- 15 - Aufbringen einer Reflexionsschicht (23) auf die Grundfläche (22) der Aussparung (21),
- Einsetzen eines Displays (1) in die Aussparung (21), so daß das Display (1) zusammen mit der Reflexionsschicht (23) ein reflektives Display bildet, und
- 20 - Kontaktieren der Gegenkontaktflächen (26) mit Kontaktflächen (6) des Displays (1).

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (21) mehrstufig ausgebildet wird, wobei die Gegenkontaktflächen (26) auf einer über der Grundfläche (22) liegenden Abstufung (25) der mehrstufigen Aussparung (21) freigelegt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (6) des Displays (1) und die Gegenkontaktflächen (26) der Aussparung (21) mittels einem anisotrop elektrisch leitenden Kleber (13) kontaktiert werden.

5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Display (1) so in die Aussparung (21) eingesetzt wird, daß es bündig mit einer Oberfläche (20) des Halbzeugs abschließt.

10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei Spalte zwischen der Aussparung (21) und dem in die Aussparung eingesetzten Display (1) mit einem Füllmaterial versiegelt werden.

15

6. Tragbarer Datenträger mit Anzeigevorrichtung, insbesondere Chipkarte mit Display, umfassend einen Kartenkörper (19) mit im Inneren der Karte angeordneten Leiterbahnen (18), einer an einer Kartenoberseite (20) liegenden Aussparung (21), in die ein Display (1) aufgenommen ist, Gegenkontaktflächen (26) in der Aussparung (21), die von den Leiterbahnen (18) gebildet werden und die an Kontaktflächen (6) des Displays (1) kontaktiert sind, und einer auf einer Grundfläche (22) der Aussparung (21) aufgetragenen Reflexionsschicht (23), dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (6) des Displays (1) zur Grundfläche (22) der Aussparung (21) gerichtet sind.

20

7. Datenträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (21) mehrstufig ausgebildet ist, wobei die Gegenkontaktflächen (26) auf einer zwischen Kartenoberseite (20) und Grundfläche (22) angeordneten Abstufung (25) der mehrstufigen

25

Aussparung (21) ausgebildet sind und das Display (1) eine entsprechende Abstufung mit den daran ausgebildeten Kontaktflächen (6) aufweist.

8. Datenträger nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch
5 gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (6) und Gegenkontaktflächen
(26) mit einem anisotrop elektrisch leitenden Kleber (13) verbunden sind.
9. Datenträger nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
10 daß das Display (1) bündig mit der Kartenoberseite (20) abschließt.
10. Verfahren zur Herstellung eines tragbaren Datenträgers mit einer
Anzeigevorrichtung, insbesondere einer Chipkarte mit Display,
umfassend die Schritte:
- 15 - Bereitstellen eines Halbzeugs mit im Inneren angeordneten
Leiterbahnen (18),
 - Bereitstellen eines Displays (1) mit einem unteren Trägersubstrat (2),
einer Leiterbahnschicht (5), aus der Kontaktflächen (6) zum Anschluß
an Gegenkontaktflächen (14) herausgebildet sind, sowie einem oberen
Trägersubstrat (3),
 - 20 - Aufbringen einer Reflexionsschicht (23) auf das obere Trägersubstrat
(3) des Displays (1) ,
 - Erzeugen einer Aussparung (21) in dem Halbzeug,
 - Freilegen von Gegenkontaktflächen (26) der Leiterbahnen (18) in der
Aussparung (21),
 - 25 - Einsetzen des Displays (1) in die Aussparung (21), so daß gleichzeitig
die Reflexionsschicht (23) auf der Grundfläche (22) und die
Kontaktflächen (6) auf den Gegenkontaktflächen (26) aufliegen.

Zusammenfassung

Ein kartenförmiger elektronischer Datenträger, insbesondere Chipkarte, weist einen Kartenkörper (19) mit einer an einer Kartenoberseite (20)

- 5 liegenden Aussparung (21) auf, in die ein Display (1) aufgenommen ist. In einer Grundfläche (22) der Aussparung ist eine Reflexionsschicht (23) angeordnet. Die Aussparung (21) ist mehrstufig ausgebildet. Die Kontaktflächen (6) des Displays (1) sind zur Grundfläche (22) der Aussparung (21) gerichtet sind und liegen an Gegenkontaktflächen (26) auf
- 10 einer Stufe der Aussparung (21) an.

FIG 1

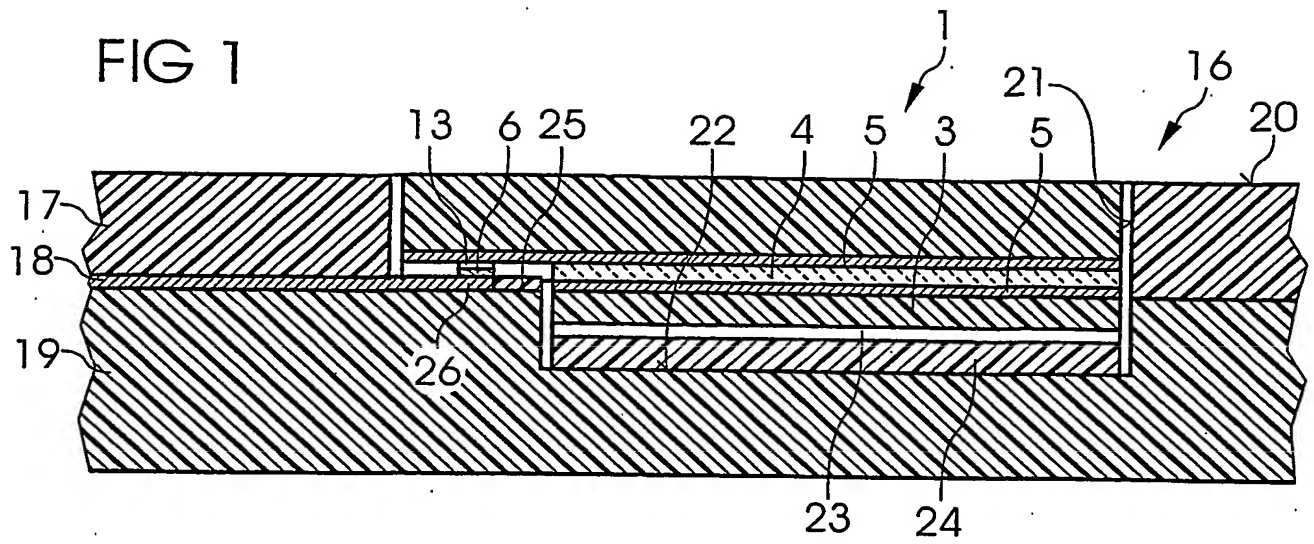


FIG 2

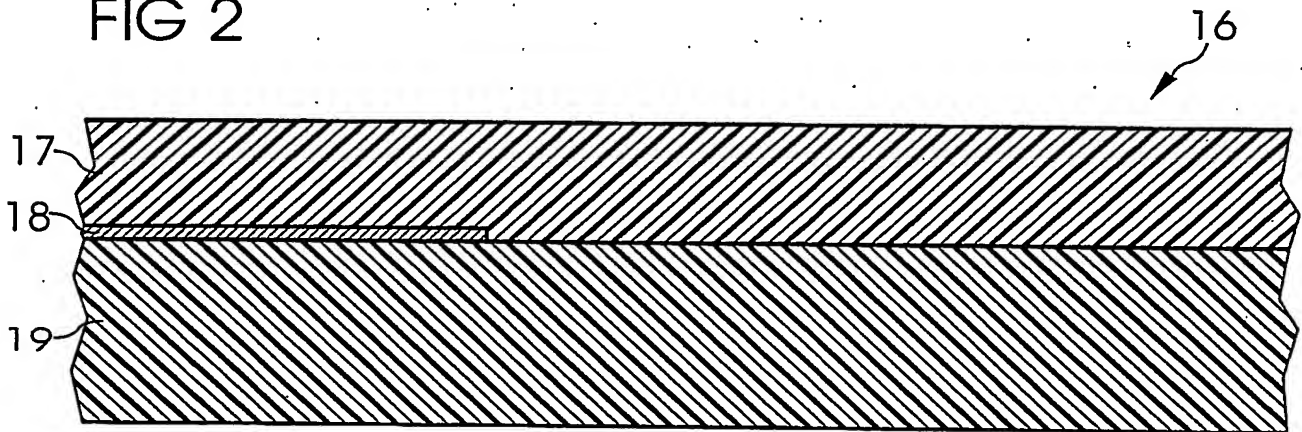


FIG 3

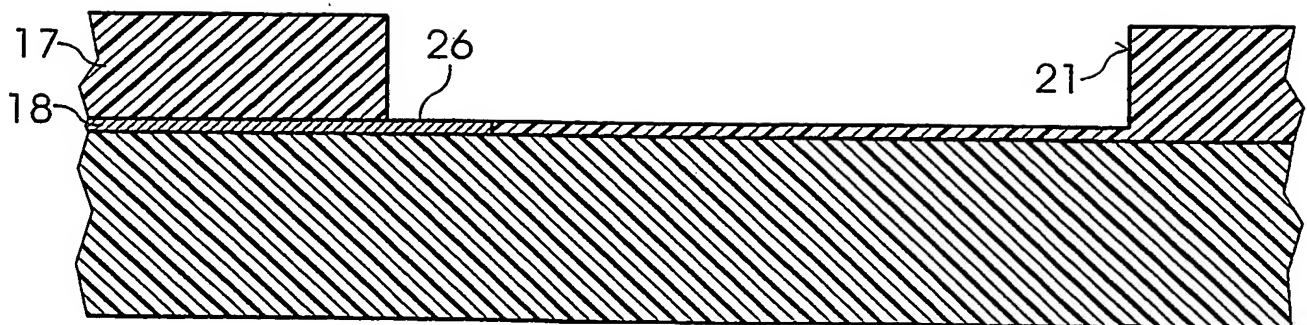


FIG 4

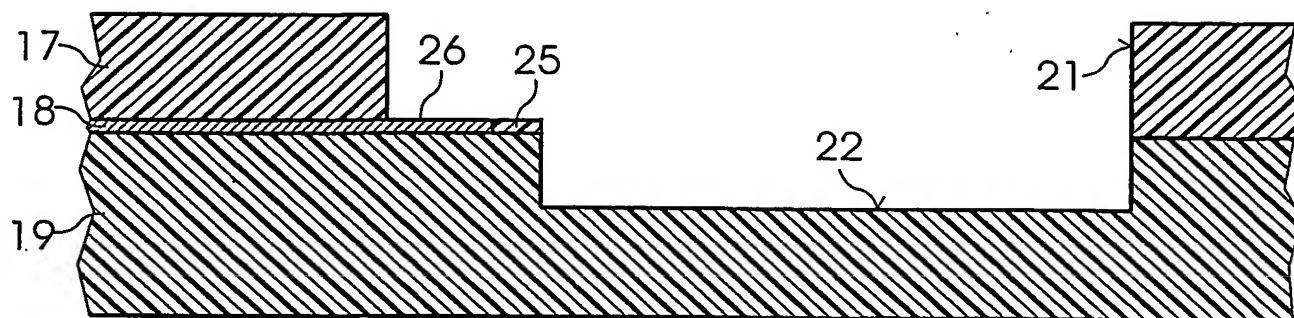


FIG 5

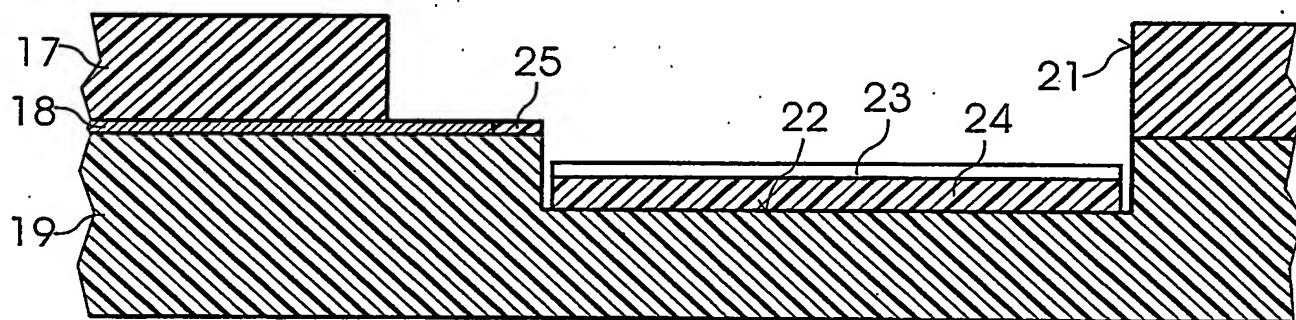


FIG. 6

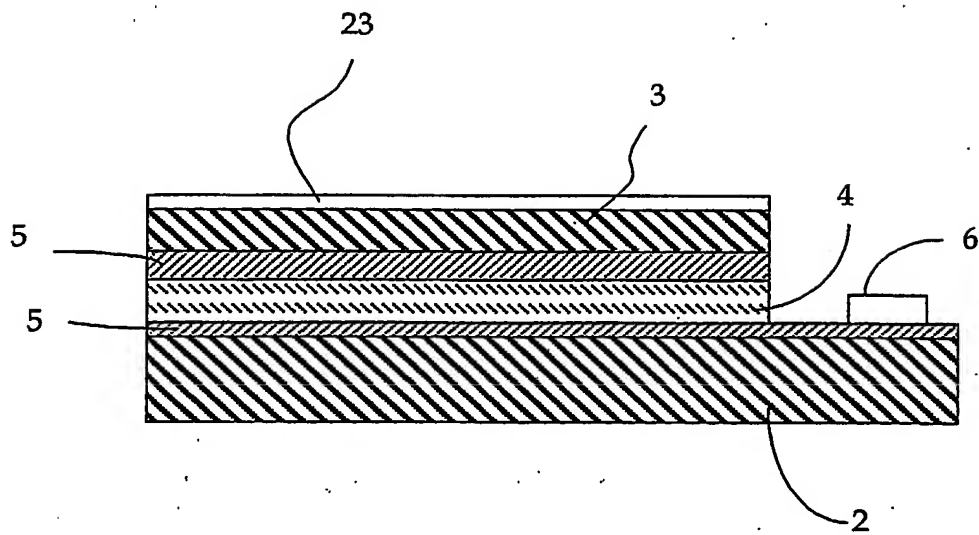


FIG 7 Stand der Technik

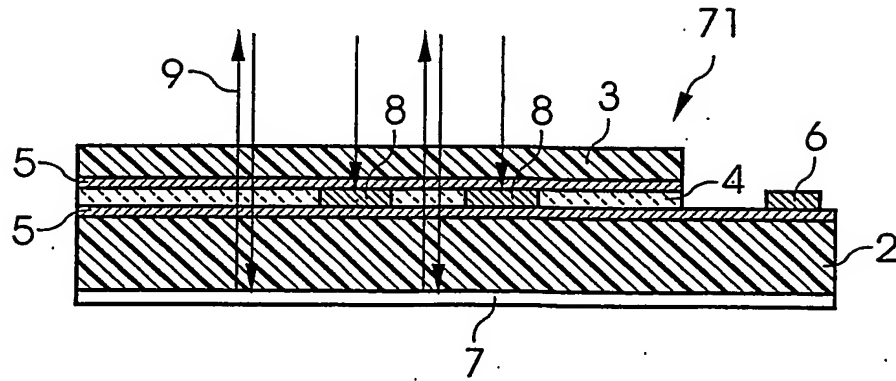


FIG 8 Stand der Technik

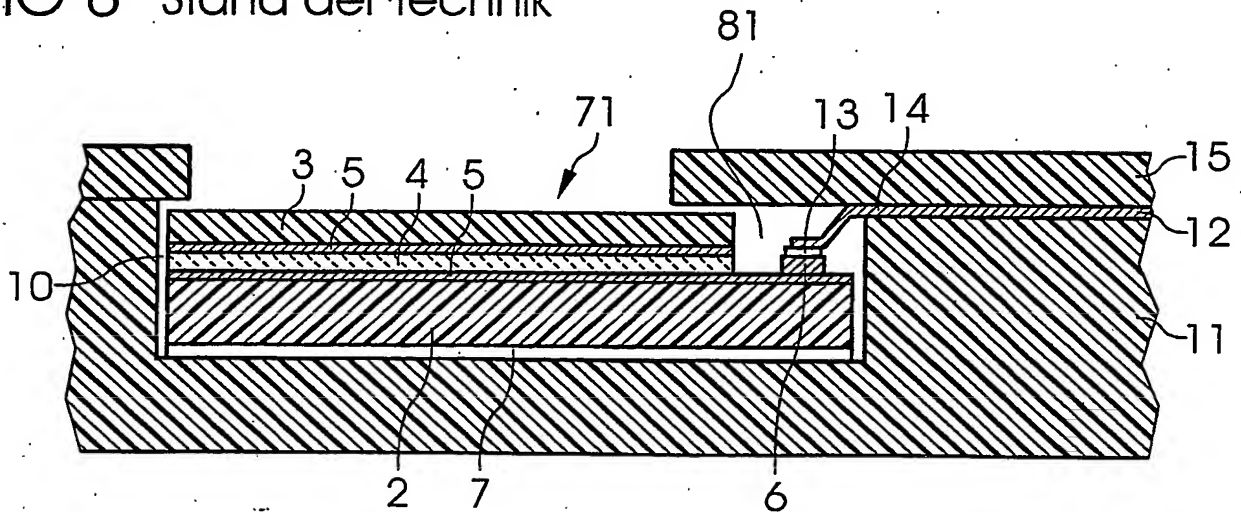
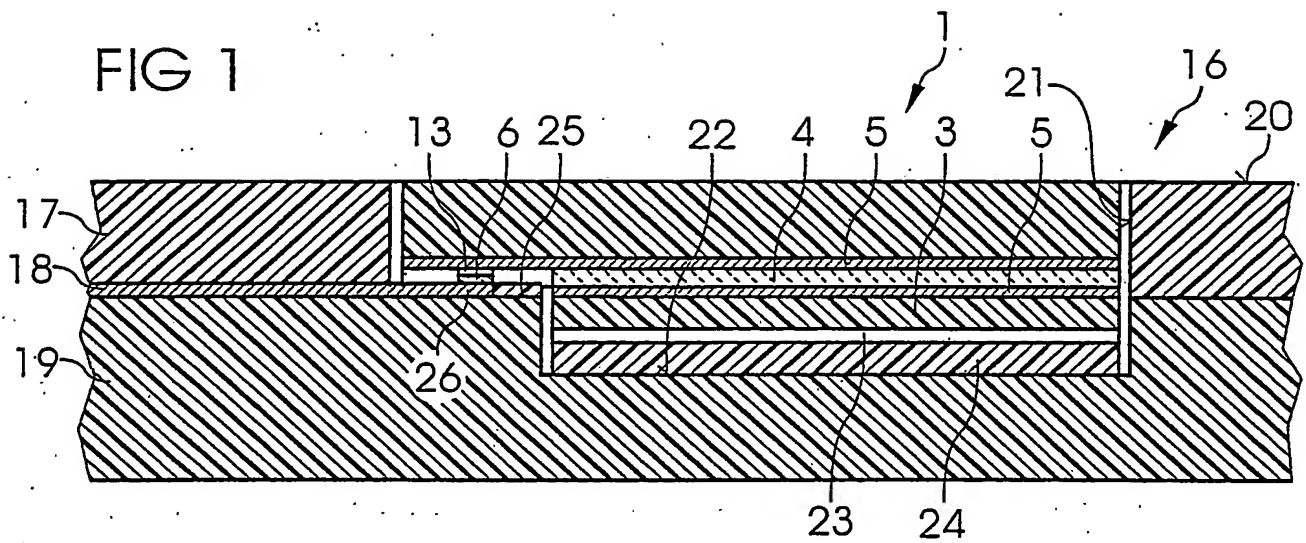


FIG 1



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**